

Ebner, Martin; Zechner, Jürgen; Holzinger, Andreas

## Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente in der Hochschulpraxis

Kerres, Michael [Hrsg.]; Voß, Britta [Hrsg.]: *Digitaler Campus: Vom Medienprojekt zur nachhaltigen Mediennutzung auf dem Digitalen Campus*. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2003, S. 115-126. - (Medien in der Wissenschaft; 24)



Quellenangabe/ Reference:

Ebner, Martin; Zechner, Jürgen; Holzinger, Andreas: Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente in der Hochschulpraxis - In: Kerres, Michael [Hrsg.]; Voß, Britta [Hrsg.]: *Digitaler Campus: Vom Medienprojekt zur nachhaltigen Mediennutzung auf dem Digitalen Campus*. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2003, S. 115-126 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-122456 - DOI: 10.25656/01:12245

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-122456>

<https://doi.org/10.25656/01:12245>

in Kooperation mit / in cooperation with:



**WAXMANN**  
[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)

<http://www.waxmann.com>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

Michael Kerres, Britta Voß (Hrsg.)

# Digitaler Campus

Vom Medienprojekt zum nachhaltigen  
Medieneinsatz in der Hochschule



Michael Kerres, Britta Voß (Hrsg.)

# Digitaler Campus

Vom Medienprojekt zum nachhaltigen  
Medieneinsatz in der Hochschule



Waxmann Münster / New York  
München / Berlin

**Bibliografische Informationen Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**Medien in der Wissenschaft; Band 24**

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISSN 1434-3436

ISBN 3-8309-1288-9

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2003

<http://www.waxmann.com>

E-Mail: [info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Titelbild: Britta Voß

Satz: Stoddart Satz und Layout, Münster

Druck: Buschmann, Münster

gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, DIN 6738

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

# Inhalt

*Michael Kerres, Britta Voß*

Vorwort: Vom Medienprojekt zur nachhaltigen Mediennutzung auf dem Digitalen Campus .....	9
---	---

## Vom Projekt zur Hochschulentwicklung

*Karen Beyer, Marion Bruhn-Suhr, Jasmin Hamadeh*

Ein Weiterbildungsprojekt als Promotor von Hochschul- entwicklung – Realität oder Größenwahn? .....	15
--	----

*Birgit Drolshagen, Ralph Klein*

Barrierefreiheit – eine Herausforderung für die Medienpädagogik der Zukunft .....	25
--	----

*Heiko Feeken*

Qualitätssicherung für nachhaltige Strukturen in der ICT-basierten Lehreraus- und -fortbildung .....	36
---	----

*Birgit Feldmann, Gunter Schlageter*

Das verflixte (?) siebte Jahr – Sieben Jahre Virtuelle Universität .....	44
--	----

*Heidemarie Hanekop, Uwe Hofschröer, Carmen Lanfer*

Ressourcen, Erfahrungen und Erwartungen der Studierenden – Bausteine für Entwicklungsstrategien .....	53
--	----

*Andreas Knaden, Martin Giesecking*

Organisatorische Umsetzung eines E-Learning-Konzepts einer Hochschule am Beispiel des Zentrums virtUOS der Universität Osnabrück. ....	63
---	----

*Benedetto Lepori, Lorenzo Cantoni, Chiara Succi*

The introduction of e-learning in European universities: models and strategies .....	74
---	----

*Akiko Hemmi, Neil Pollock, Christine Schwarz*

If not the Virtual university then what? .....	84
--	----

*Jörg Stratmann, Michael Kerres*

Ansatzpunkte für das Change-Management beim Aufbau einer Notebook-Universität .....	93
--	----

<i>Volker Uhl</i>	
Strategisches Management von virtuellen Hochschulen.	
Positionierung auf dem Bildungsmarkt .....	104

## **Integration des E-Learning in die Hochschule**

<i>Martin Ebner, Jürgen Zechner, Andreas Holzinger</i>	
Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer	
Elemente in der Hochschulpraxis .....	115

<i>Peter Grübl, Nils Schnittker, Bernd Schmidt</i>	
Gibt es den „elektronischen Nürnberger Trichter“? .....	127

<i>Marion Hartung, Wilfried Hesser, Karola Koch</i>	
Aufbau von Blended Learning mit der open source E-Lernplattform	
ILIAS an einer Campus-Universität .....	139

<i>Uwe Hoppe, Corinna Haas</i>	
Curriculare Integration elektronischer Lehr-Lernmodule in die traditionelle	
Präsenzlehre – dargestellt am Beispiel des Projektes IMPULS <sup>EC</sup> .....	149

<i>Anja Osiander</i>	
@_I-T-A: Rechnereinsatz im klassischen Seminar .....	160

<i>Cornelia Rizek-Pfister</i>	
Präsenzunterricht, Fernunterricht: Die Suche nach dem optimalen Mix.....	170

<i>Christa Stocker</i>	
Induktiv und intuitiv: Chancen einer phänomengeleiteten	
Beschäftigung mit Linguistik.....	178

## **Innovative didaktische Lernszenarien**

<i>Claudia Bremer</i>	
Lessons learned: Moderation und Gestaltung netzbasierter	
Diskussionsprozesse in Foren .....	191

<i>Jörg Caumanns, Matthias Rohs, Markus Stübing</i>	
Fallbasiertes E-Learning durch dynamische Verknüpfung	
von Fallstudien und Fachinhalten .....	202

<i>Manfred Heydthausen, Ulrike Günther</i> Die Verknüpfung von systematischem und fallorientiertem Lernen in Lern-Informationssystemen.....	215
<i>Horst O. Mayer</i> Verringerung von trägem Wissen durch E-Learning.....	226
<i>Ursula Nothhelfer</i> Kooperatives handlungsorientiertes Lernen im Netz.....	238
<i>Robert Gücker, Klaus Nuyken, Burkhard Vollmers</i> Entdeckendes Lernen als didaktisches Konzept in einem interdisziplinären Lehr-Lernprogramm zur Statistik .....	250
<i>Ursula Piontkowski, Wolfgang Keil, Yongwu Miao, Margarete Boos, Markus Plach</i> Rezeptions- und produktionsorientiertes Lernen in mediengestützten kollaborativen Szenarien.....	260
<i>Robert Stein</i> E-Bau: Aktives Lernen und Arbeiten in der Baubranche .....	270
<i>Gert Zülch, Hashem Badra, Peter Steininger</i> Live-Fab – CNC-Programmierung und Montageplanung in einer virtuellen Lernfabrik .....	282
 <b>Mobiles Lernen und neue Werkzeuge</b>	
<i>Lars Bollen, Niels Pinkwart, Markus Kuhn, H. Ulrich Hoppe</i> Interaktives Präsentieren und kooperatives Modellieren.....	295
<i>Gerd Kaiser, Dr. Trong-Nghia Nguyen-Dobinsky</i> Multimediale, interaktive und patientennahe Lehrszenarien in der medizinischen Ausbildung.....	305
<i>Marc Krüger, Klaus Jobmann, Kyandoghere Kyamakya</i> M-Learning im Notebook-Seminar.....	315
<i>Claus-Dieter Munz, Michael Dumbser, Sabine Roller</i> Über den Einsatz von Notebooks in der Ingenieurausbildung am Beispiel der Vorlesung „Numerische Gasdynamik“.....	326

<i>Heike Ollesch, Edgar Heineken, Frank P. Schulte</i> Das Labor im Rucksack – mobile computing in der psychologischen Grundlagenausbildung .....	337
<i>Tobias Schubert, Bernd Becker</i> Das mobile Hardware-Praktikum .....	346
<i>Tobias Thelen, Clemens Gruber</i> Kollaboratives Lernen mit WikiWikiWebs .....	356
<i>Debora Weber-Wulff</i> Teaching by Chat .....	366
 <b>Informationsmanagement in der Hochschule</b>	
<i>Patricia Arnold, Lars Kilian, Anne Thillosen</i> Pädagogische Metadaten im E-Learning .....	379
<i>Annika Daun, Stefanie Hauske</i> Erfahrungen mit didaktischen Konzepten virtueller Lehre.....	391
<i>Gudrun Görlitz, Stefan Müller</i> Vom Seminar zur Lerneinheit – und zurück.....	401
<i>Oliver Hankel, Iver Jackewitz, Bernd Pape, Monique Strauss</i> Technical and Didactical Scenarios of Student-centered Teaching and Learning.....	411
<i>Engelbert Niehaus</i> Internetbasierte Wissensorganisation in der Lehrerbildung .....	420
<i>Anastasia Sfiri, Martina Matzer, Jutta Pauschenwein, Megan Shaw, Julie-Ann Sime</i> VirRAD: A New Paradigm for Technology Enhanced Learning.....	429
Autoren und Autorinnen .....	439



# **Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente in der Hochschulpraxis**

## **Zusammenfassung**

Im Verlauf einer universitätsweiten Förderinitiative wurde für die Lehrveranstaltung Betonbau ein Projekt durchgeführt, das mithilfe Neuer Medien versucht, die Lehre an der Hochschule nachhaltig zu verbessern. In dieser Veröffentlichung wird über die Entwicklung von interaktiven Lernobjekten (ILO) berichtet, die streng nach den Gesichtspunkten des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente nach Kerres (2001) aufgebaut wurden. Die Umsetzung, sowohl in technischer als auch didaktischer Hinsicht, sowie die Implementierung im Curriculum wird detailliert beschrieben. Eine Diskussion über eine mögliche Effizienzsteigerung in der Lehre rundet diese Veröffentlichung ab.

## **1 Einleitung**

Die Anwendung Neuer Medien eröffnet eine Vielfalt an neuen Möglichkeiten in der Lehre (siehe z.B. Gorny, Daldrup, & Guenther-Arndt, 2002; Back, 2002; Niegemann, 2001). Neben dem konventionellen Präsenzunterricht werden neue Formen, wie z.B. Student-centered E-Learning (Motschnig & Holzinger, 2002) oder Blended Learning (Sauter & Sauter, 2002), nicht nur möglich, sondern es kann darüber nachgedacht werden, ob damit neben einer Motivationssteigerung eine Effizienzsteigerung denkbar wäre (Holzinger, 1997; Holzinger, 2000).

Mithilfe hybrider Lernarrangements (Kerres, 2001) können verschiedenste Kombinationen von Vermittlungsformen oder auch Medien zum Einsatz kommen, und somit kann auch das Lernangebot an der jeweiligen Zielgruppe ausgerichtet werden.

In der Lehrveranstaltung Betonbau (Ebner & Holzinger, 2002) an der Technischen Universität Graz werden die Möglichkeiten des Internets begleitend bzw. zusätzlich zum herkömmlichen Unterricht angeboten, um den Studierenden weitere Möglichkeiten zu bieten ihre Kenntnisse zu vertiefen. Die Stärken des Mediums für unsere Zwecke sind vor allem:

- **Kommunikation und Betreuung:** synchrone (Chat) oder asynchrone (Foren, E-Mail) Formen können jederzeit umgesetzt werden, da es sich zeigte, dass auch jene Online-Kurse erfolgreicher waren, welche eine effektive Tutorenkomponente anbieten (Schulmeister, 2001).

- **Interaktion:** Die Möglichkeit interaktiv in ein Geschehen einzugreifen, d.h. „real“ sich Wissen zu erarbeiten (Carroll, 1987).

Dies umzusetzen und damit die LV zu unterstützen ist das Ziel des Projektes iViSiCE (Interactive Visualizations in Civil Engineering, Abb.1).



Abb. 1: iViSiCE (<http://ivisice.tugraz.at>)

Es wird versucht mithilfe von Visualisierungen und interaktiven Übungen oft schwierige Probleme der Ingenieurwissenschaft Bauingenieurwesen anschaulich darzustellen und damit einen weiteren Schritt in der Raumdiagonale des heuristischen Lernmodells (Baumgartner & Payr, 1994) voranzukommen. Die Entwicklung so genannter „Interaktiven Übungen“ (ILOs) wird nachfolgend näher beschrieben.

## 2 Das 3-2-1 Modell didaktischer Elemente (Kerres, 2002)

Ausgangspunkt ist das Instruktionsmodell nach Gagné (Briggs, Gagné & Wager, 1992; Gagné, 1965), welches besagt, dass neun „instruktionale Ereignisse“ stattfinden sollten, um optimalen Lernerfolg zu sichern (Abb. 2). In diesem Modell wird aufgezeigt, dass gewisse Aktivitäten der Lehrenden mit bestimmten Aktivitäten der Lernenden korrespondieren (Holzinger, 2001).

Aktivität des Lehrenden	Aktivität des Lernenden
Aufmerksamkeit erzielen	Konzentration mobilisieren
Lehrziele mitteilen	realistische Erwartungen über Lernergebnis aufbauen
An Vorwissen anknüpfen	Langzeitgedächtnis aktivieren
Lernmaterial präsentieren	Lernmaterial wahrnehmen
Lernhilfen anbieten	Übernahme in Langzeitgedächtnis durch semantische Enkodierung fördern
Gelerntes anwenden	Rückschlüsse auf Lernergebnis ermöglichen
Rückmeldung geben	diagnostische Information und Verstärkung geben
Leistung testen	Hinweise zur Verfügung haben, die bei der Erinnerung benötigt werden
Behaltensleistung und Lerntransfer fördern	Leistung in neuen Situationen erproben

Abb. 2: Instruktionsmodell nach Gagné (1965)

Dabei wird von Gagné betont, dass das Augenmerk auf den Lernenden zu richten ist und dass die „Aktivierung“ derer „nur“ bestimmte Aktivitäten der Lehrenden (oder eines Mediums) erfordern.

Kerres (2002) gibt zu bedenken, dass dieses Modell noch sehr von einem behavioristischen Ansatz inspiriert sei und daher eine relativ starre Abfolge vorliegt bzw. dass auch soziale Prozesse vernachlässigt werden. Weiter muss darauf hingewiesen werden, dass das Modell unabhängig von Rahmenbedingungen des didaktischen Feldes (Lehrziele, Zielgruppe usw.) immer dasselbe Vorgehen vorschlägt.

Daraufhin konzipierte Kerres eine Weiterentwicklung dieser Überlegungen zu einem 3-2-1 Modell: Verschiedene Varianten für didaktisch aufbereitete Lernangebote sind denkbar und zwar in Abhängigkeit von Parametern des didaktischen Feldes (Abb. 3). Dieses Modell liegt den „Interaktiven Übungen“, welche innerhalb des Projektes iVISiCE erstellt wurden, zugrunde.

Element	Didaktisches Element	Funktion im Lernprozess	<i>mögliche</i> methodische Varianten:
<b>3</b>	<b>Lerninformation</b> <b>Lernmaterial</b> <b>Lernaufgabe</b>	Orientierung Anregung Aktivierung	Vortrag, selbstgesteuertes Lernen selbstgesteuertes Lernen, Präsentation kooperatives Lernen
<b>2</b>	<b>Kommunikation</b> <b>Kooperation</b>	Unterstützung	tutoriell betreutes Lernen, sozial-kommunikatives Lernen
	<b>Test</b>	Motivierung Orientierung	Zertifizierung, Testung, Selbstkontrolle

Abb. 3: 3-2-1 Modell didaktischer Elemente nach Kerres (2001)

### **3 Interaktive Übung aus dem Projekt iVISiCE**

Bei dieser Übung handelt es sich um eine interaktive Flash-Sequenz, mit der der Student die Möglichkeit hat Ingenieurmodelle aus dem Bereich des konstruktiven Stahlbetonbaus zu erlernen (Sparowitz, 1995, 2001).

#### **3.1 Technische Umsetzung**

Die interaktiven Übungen wurden mit dem Programm Macromedia Flash (Jean-Richard, 2001) erstellt. Diese Software ist ein vektorbasierendes Authoring-Programm, welche die Betriebssysteme Microsoft Windows und Apple MacOS unterstützt. Es hilft dem Entwickler sowohl für Web- als auch Lehrinhalte bei der visuellen und interaktiven Umsetzung seiner Ideen. Dabei sind eine Vielzahl von Techniken ein fester Bestandteil des Programms (Tweeningvarianten für die Bewegungsabläufe, Werkzeuge zur Gestaltung grafischer Ideen, eigene Scriptsprache usw.)

Mit Flash erstellte „Movieclips“ lassen sich einfach in HTML-Seiten einbinden. Dies bedeutet, dass der Lerner lediglich einen herkömmlichen Browser mit dem unentgeltlichen Plugin „Macromedia Flash Player“ benötigt, um diese Objekte bearbeiten zu können.

Neben der Plattformunabhängigkeit, die bei so heterogenen Ausbildungszentren wie Hochschulen sehr wesentlich ist, ist auch die kleine Dateigröße der Übungen ein weiterer Vorteil. Selbst eine recht aufwendige Animation oder Interaktion übersteigt bei Verwendung von Vektorgrafiken kaum 150 kB. Damit ist auch der „Web-Transport“ mittels 56k-Modem zufriedenstellend möglich.

Um eine ansprechende Interaktion programmieren zu können, bietet das Programm auch eine an den ECMA-262 (<http://www.ecma-international.org>) angelehnte Scriptsprache, genannt Actionscript (Cibula, Kägi, & Michel, 2002). Damit ist es möglich, durchaus auch komplexere mathematische Modelle umzusetzen (Tuncyürek, 2002) und so eine userabhängige Steuerung dieser durchzuführen.

#### **3.2 Didaktische Umsetzung**

Der inhaltliche Aufbau einer interaktiven Übung unterteilt sich gemäß dem 3-2-1 Modell in 5 Einheiten.

### 3.2.1 Element 3 – Basiselemente

#### Lerninformation

Die Lerninformation soll zur Orientierung des Lernenden dienen (Abb. 4). Entspricht das Material überhaupt dem gewünschten Lernziel? Welche Vorkenntnisse werden benötigt? Wie lange wird man in etwa zur Bearbeitung brauchen? Wie ist der grundsätzliche Aufbau der Übung?

All diese „Metainformationen“ werden in einer eigenen Sequenz dargestellt und können vom Lernenden zu Beginn über einen Button „i“ aufgerufen werden. Damit ist es dem Lernenden möglich, seine Lerneinheit sorgfältig zu planen.

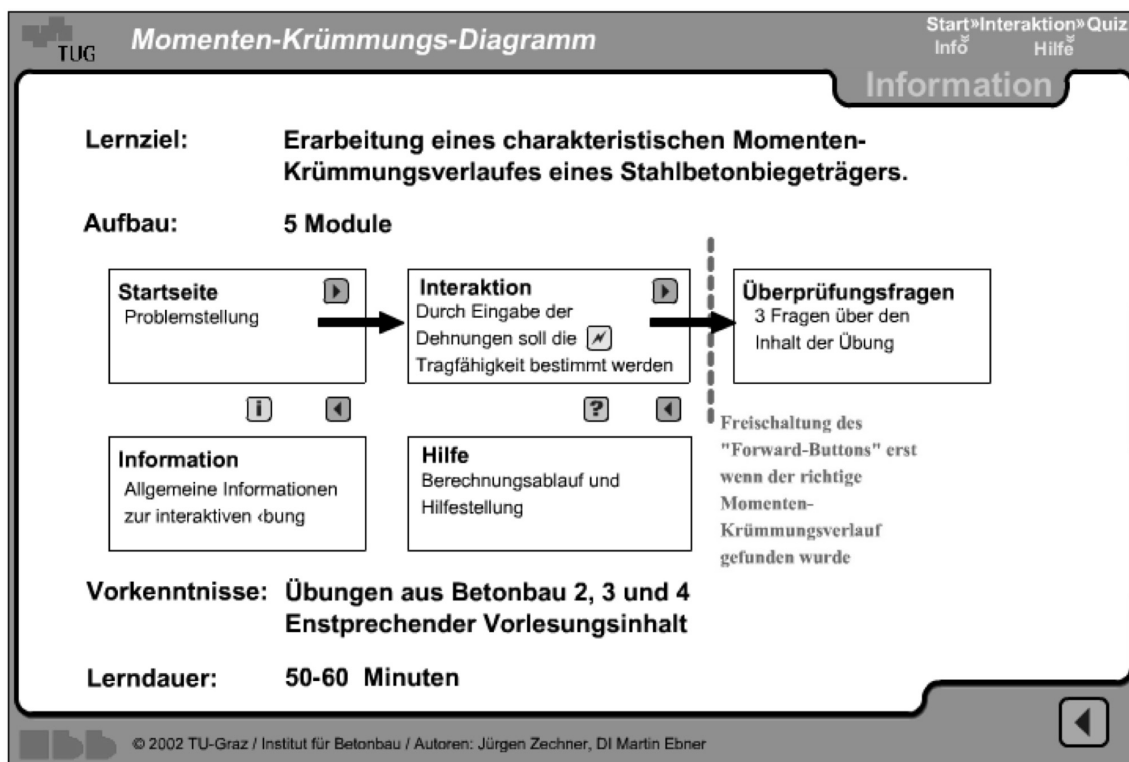


Abb. 4: Metainformation

#### Lernaufgabe

Die Beschreibung der Lernaufgabe erfolgt auf der Startseite (Abb. 5). Damit wird versucht den Lernprozess zu aktivieren, das Ziel zu verdeutlichen und die Rahmenbedingungen festzulegen. Der Lernende soll auf die Aufgabe eingestimmt werden, da bekanntlich kognitive und/oder emotionale Prozesse notwendig sind, damit ein Lernerfolg tatsächlich eintreten kann (Holzinger, 2001).

Unter „GEG:“ wird ein reales Beispiel beschrieben, sodass der Lernende nicht nur den Bezug zur Praxis herstellen kann, sondern auch dieses Problem mittels Handrechnung lösen und so sein angeeignetes Wissen selbst überprüfen könnte.

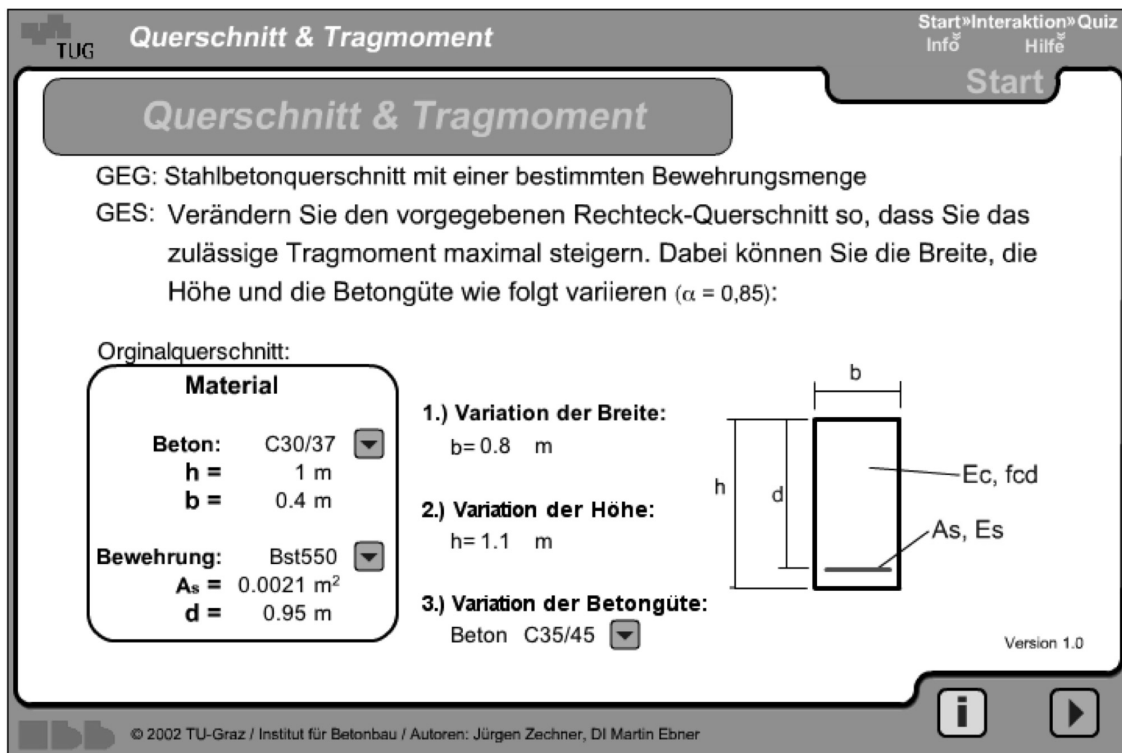


Abb. 5: Aufgabenstellung

## Lernmaterial

Der eigentliche Hauptteil der Übung ist die Präsentation des Lernmaterials (Abb. 6). Hier kann der Lernende selbst durch Eingabe der verschiedenen Werte überprüfen, wie sich dies am „realen Objekt“ auswirkt.

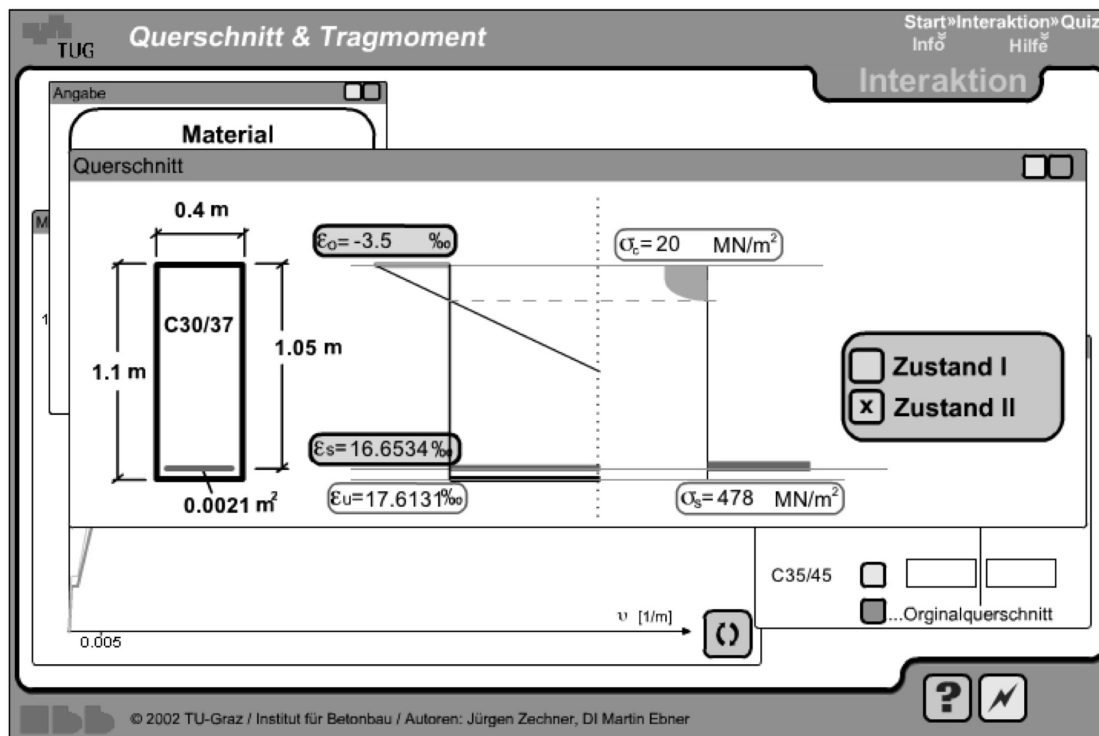


Abb. 6: Interaktive Übung – Main screen

Es soll erkannt werden, wie sich der Querschnitt unter Belastung bis zum Bruch verhält. Bei falschen Eingaben öffnet sich ein Hinweisfenster mit einer Fehlermeldung. Weiter wird der Vorwärts-Button zum Element 1 (siehe Abschnitt 3.2.3) erst bei erfolgreicher Lösung aktiviert, um einen „Browsing-Effekt“ (Kerres, 2001) durch die Übung zu verhindern.

Wesentlich hierbei erscheint die Interaktion Mensch-Computer und die damit verbundene Möglichkeit die Auswirkungen der eigenen Annahmen unmittelbar zu verfolgen. Entscheidend ist auch ein entsprechendes Design des graphischen Interface und der userabhängigen Animationen (Weiss, Knowlton, Morrison & Gary, 2002).

### 3.2.2 Element 2 – Unterstützung

#### Unmittelbare Hilfe

Es wurde eine Hilfe unmittelbar in die interaktive Übung eingebaut, welche versucht einen Überblick über die im Hintergrund laufenden Berechnungen zu geben (Abb. 7). Das Problem wird hier mathematisch nachvollziehbar erläutert. Diese Sequenz kann jederzeit aufgerufen werden und soll die Lernprozesse „on demand“ unterstützen. Es wird aber bewusst darauf geachtet, dass die Informationen nicht zu detailliert sind, da ja nicht der Lernprozess vorweggenommen, sondern lediglich aktiviert werden soll.

Darüber hinaus können natürlich auch die in der Lehrveranstaltung ausgeteilten Unterlagen (Sparowitz, L. 2001; Ebner, Freytag, Hartl, Stebernjak, 2001) als weiterführende Literatur verwendet werden.

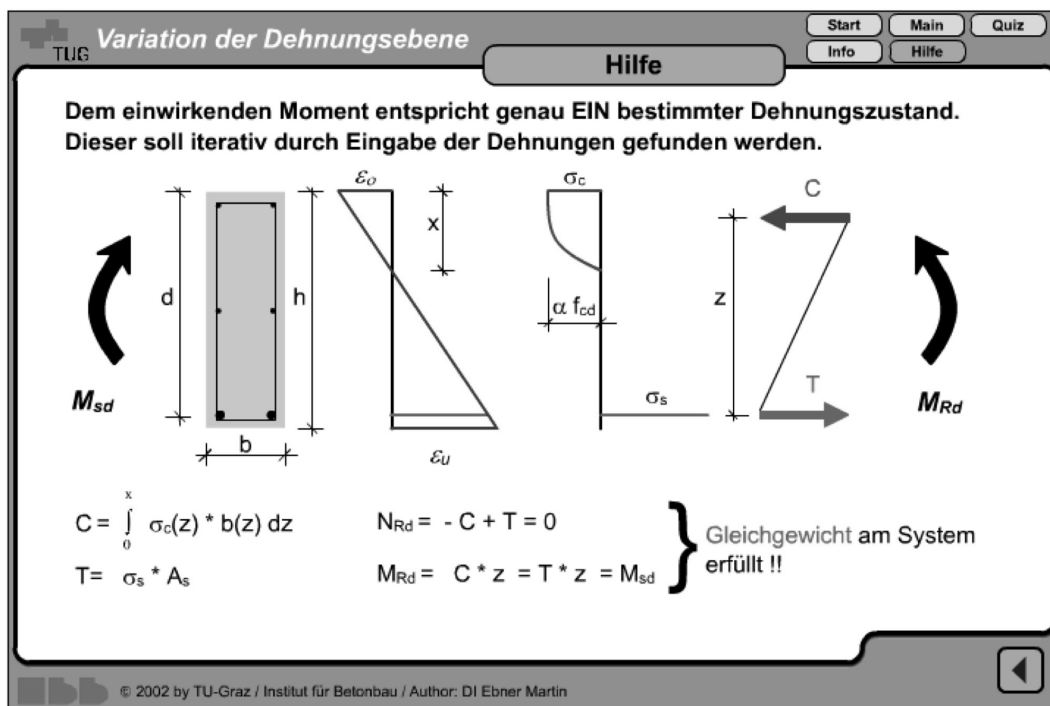


Abb. 7: Hilfe

## Online-Hilfe

Eine tutorielle Betreuung wird durch die Einbettung dieser Übung in eine Lernplattform (Multimediales Lernen im Web, 2001) vorgenommen, wodurch alle Möglichkeiten der Internetkommunikation zum Tragen kommen können. Sowohl asynchrone (Diskussionsforen, Abb. 8), als auch synchrone (Chats, virtuelle Sprechstunden) Kommunikation sind damit möglich. Feedback über eigene Ansichten und Praxisversuche mit Gelerntem ist der größte Nutzen für Lernende. Deshalb ist große Sorgfalt darauf zu legen, dass Lernende ihre Erfahrungen schildern und auch gegenseitig Rückmeldung geben können (Busch & Mayer, 2002).

Aufgrund dieser Diskussionen werden weitere kognitive Prozesse ausgelöst und die komplexen Zusammenhänge der Ingenieurwissenschaften leichter verständlich. Ein Diskurs könnte das bloße Faktenwissen in ein Konzeptwissen überführen und dadurch auch zu einem besseren globalen Verständnis führen.

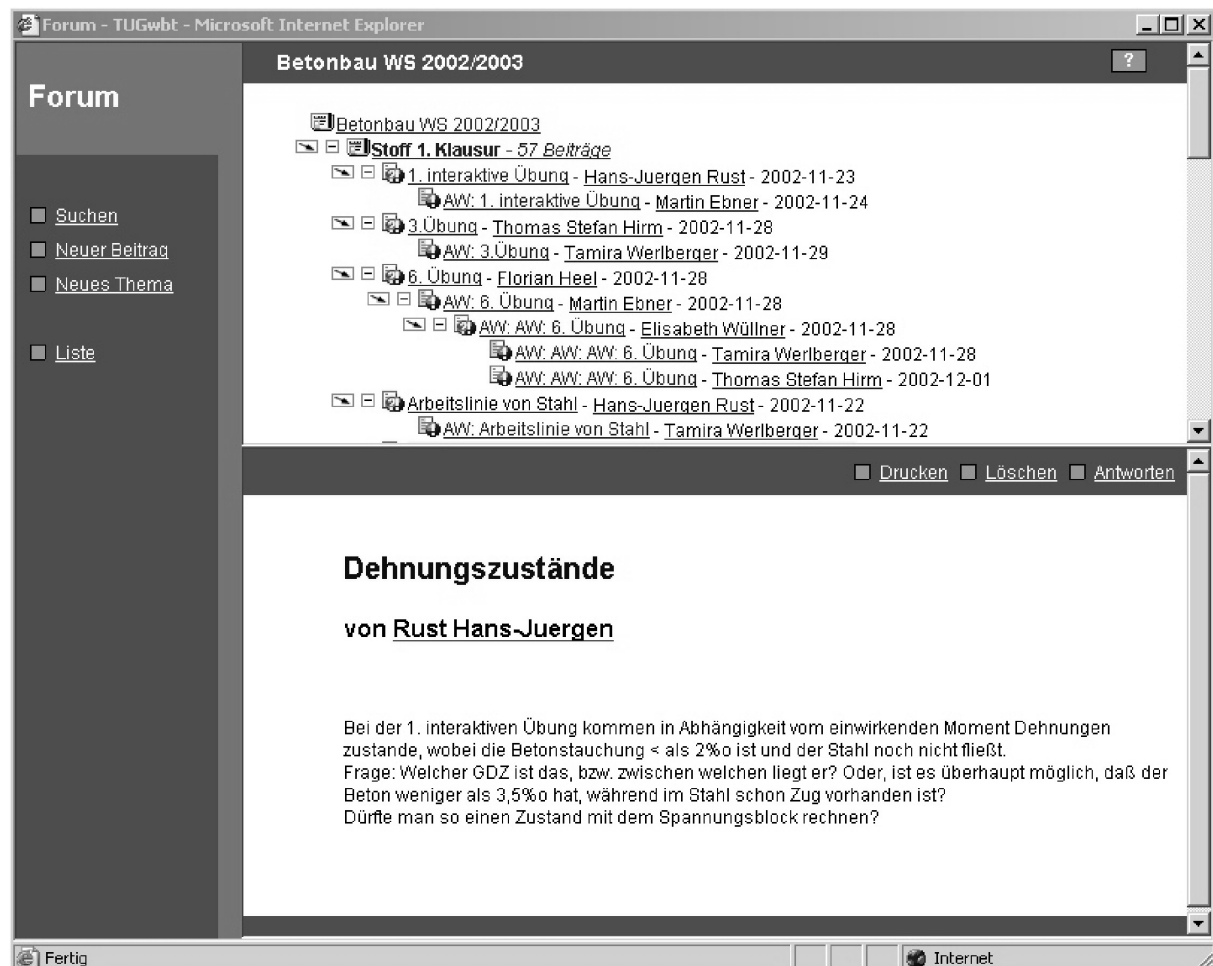


Abb. 8: Online-Forum



### 3.2.3 Element 1 – Überprüfung

Als Abschluss der Übung werden 3 Fragen über den erarbeiteten Lernstoff gestellt (Abb. 9). Diese Multiple-choice-Abfrage stellt eine Zusammenfassung über das behandelte Thema dar.

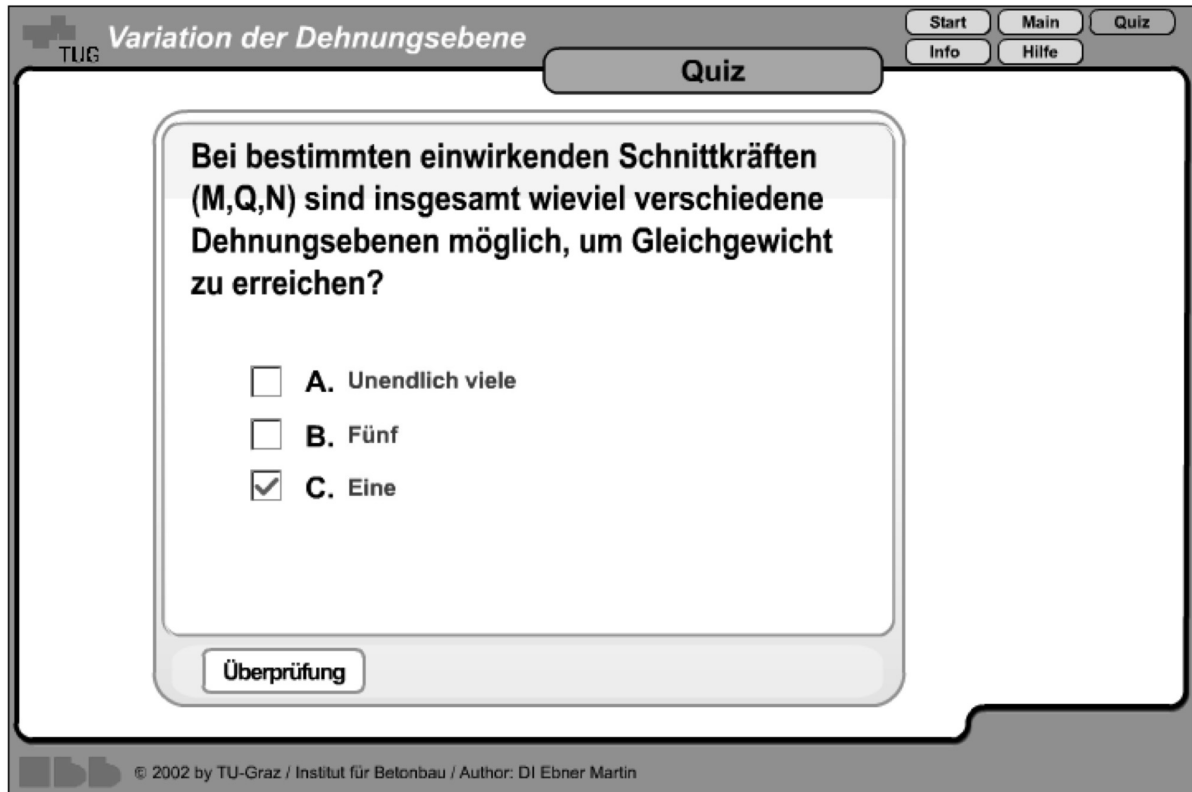


Abb. 9: Überprüfungsfragen

Damit wird versucht die Frage: „Was sollte ich jetzt in dieser Einheit gelernt haben?“ dem Lerner nochmals vor Augen zu führen. Das Ziel der interaktiven Übungen ist es, dass genau diese kurzen „Hinweise“ beherrscht werden, damit bei weiteren Übungen auf dem bestehenden Wissen aufgebaut werden kann.

Auch wenn der Ansatz kognitivistischen Lernens die Relevanz von Lerntests in Frage stellt, ergibt sich hier die Notwendigkeit aus der Zielgruppe, welche sich aus Lernenden mit vorwiegend extrinsischer Motivation zusammensetzt (Holzinger, 2001). Der Nutzen im Zuge der Vorbereitung auf die Prüfung soll mit diesen Fragen dargestellt werden, indem sie wesentliche Skills des Lehrstoffes repräsentieren.

## **4 Einbindung in die Hochschullehre**

Die Integration der ILOs erfolgt im Zuge der Hauptvorlesung Betonbau (Sparowitz, 2001). Diese Lehrveranstaltung ist ein Pflichtfach für Studenten der Studienrichtung Bauingenieurwesen und Wirtschaftswesen-Bauwesen und findet jährlich geblockt im Wintersemester statt.

Seit November 2001 erfolgt die Nutzung der von der TU Graz [im Zuge des Projektes MML (Multimediales Lernen im Web, 2001)] zur Verfügung gestellten Lernplattform (els – Fa. Hyperwave) und damit die Erweiterung des herkömmlichen Präsenzunterrichtes zu einer Blended Learning Veranstaltung.

Neben der administrativen und organisatorischen Betreuung, sowie der Bereitstellung sämtlicher VO-Unterlagen werden Diskussionsforen und virtuelle Sprechstunden zur intensiveren Lernunterstützung angeboten. Die Hauptbestandteile des Online-Kurses sind vor allem Animationen und die hier besprochenen ILOs.

Die gewonnenen Erfahrung werden in den von der TU Graz eingerichteten Arbeitsgruppen besprochen und verbessert, um damit einen zukünftigen Einsatz in anderen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen.

## **5 Schlussbemerkung, Ausblick und Diskussion**

Das Ziel der interaktiven Übungen ist es, die Nachbereitung des Unterrichts wesentlich effizienter zu gestalten (Kerres, 2001). Dadurch können die in der Präsenzveranstaltung erklärten Inhalte geübt und vor allem vertieft werden.

Als konkretes Beispiel ist das Lernziel der ersten interaktiven Übung das Finden des Gleichgewichtszustandes eines Stahlbetonquerschnittes unter Momentenbelastung. Dies ist ein grundsätzliches Problem des Stahlbetonbaus, welches wesentlich zum Verständnis des Tragverhaltens des Baustoffes beiträgt. Durch diese konkrete Fragestellung und die Möglichkeit die Visualisierung zu beeinflussen erfolgt eine intensivere Beschäftigung mit dem Stoffgebiet als z.B. bei einer reinen Animation ohne Interaktionsmöglichkeit.

Durch den Einsatz der Neuen Medien soll die Motivation gesteigert und durch die Interaktion Lernprozesse angeregt werden. Hierbei soll der Lernende bestmöglich durch verschiedenste Formen der Kommunikation unterstützt werden.

Die interaktiven Übungen wurden erstmals im Wintersemester 2002/2003 als Zusatzangebot zur konventionellen Lehrveranstaltung eingesetzt. Weiter ist eine fünfstufige Evaluation vom Institut für Psychologie der Universität Wien im Rahmen einer Diplomarbeit durchgeführt worden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in die Weiterentwicklung dieser Lernobjekte einfließen.

Mündliche Befragungen und E-Mail-Rückmeldungen zeigten uns, dass diese Entwicklung jedenfalls Zukunft hat. Aber nicht nur die Studierenden bestätigten eine Verbesserung der Verständlichkeit des teilweise hochkomplexen Unterrichtsinhaltes. Die Verständlichkeit wurde auch aufgrund von Aussagen der prüfenden Professoren wesentlich verbessert.

Das Endziel dieser Objekte ist, dass eine Effizienzsteigerung möglich wird, indem bei gleich bleibendem Lernerfolg die Lernzeit durch Anwendung dieser Interaktionen verkürzt werden kann. Hierzu wird überlegt, eine Evaluation mit Hilfe zweier Gruppen (mit / ohne der Verwendung der ILOs) durchzuführen. Durch die Protokollierung der benötigten Lernzeit könnten Rückschlüsse über eine eventuelle Effizienzsteigerung erhalten werden.

Abschließend sei erwähnt, dass Interaktion und Kommunikation, als Schlagworte des modernen Zeitalters, den konventionellen Unterricht nicht verdrängen werden, sondern im Gegenteil die „Magie der Präsenz“ in einem neuen Licht erstrahlen lassen und den Kontakt aufgrund der neuen zusätzlichen Kommunikationselemente zwischen Lehrenden und Lernenden wesentlich verbessern.

## Literatur

- Back, A. (2002). *E-Learning durch Wissensmanagement bereichern: Impulse von einem umfassenden E-Learning-Verständnis für mediendidaktische Ausbildungen*. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.medienpaed.com/02-2/back1.pdf>
- Briggs, L.J., Gagné R., & Wager, W.W (1992, 4. Aufl.). *Principles of instructional design*, Orlando: Harcourt, Brace & Javanovich
- Baumgartner, P., Payr, S. (1994). *Lernen mit Software*. Österreichischer Studienverlag, Innsbruck
- Busch, F., Mayer, T.B. (2002). *Der Online-Coach – wie Trainer virtuelles Lernen optimal fördern können*. Beltz Verlag – Weinheim und Basel
- Carroll, J.M. (1987). *Interfacing Thought: Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction*. Boston (MA): MIT
- Cibula, J.P., Kägi, S., Michel, S. (2002). *Flash MX – Professionelles WebDesign und ActionScripting*. Smartbooks Publishing AG
- Ebner, M, Holzinger A. (2002). e-Learning in Civil Engineering: The experience applied to a lecture course in Structural Concrete. *Journal on Applied Information Technology (JAPIT)*, Vol. 1, Iss.1, 2002, S. 1-9. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.japit.org>
- Ebner, M., Freytag, B., Hartl, H., Stebernjak, B., (2001). *Übungen aus Betonbau. Lehrveranstaltungsunterlagen an der Technischen Universität Graz*. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.bau.tugraz.at/ibb>
- els – Hyperwave eLearning Suite. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.hyperwave.com>
- European Standard Norm. *Design of concrete structures – General rules for buildings*. 1992-1 (2<sup>nd</sup> draft)
- Gagné, R.M. (1965). *The Conditions of Learning*. New York. Holt, Rinehart and Winston.
- Gorny, P., Daldrup, U., & Guenther-Arndt, H. (2002). How to Teach Teachers to Teach with New Media – Initial and Further Teacher Education in a web-based Collaborative Distant Learning Environment. In G. Bachmann, O. Haefeli, M.

- Kindt (Hrsg.) Campus 2002: *Die virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase*, Münster: Waxmann, 137-142.
- Kanngiesser, M. (2002). *Action Script, Das Praxisbuch*. Franzis' Verlag
- Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*, München: R. Oldenburg
- Kerres, M. (2002). Online- und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren. In: *Handbuch E-Learning*, Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst
- Holzinger, A. (2001). *Basiswissen Multimedia – Band 1-3: Technik*. Würzburg: Vogel Buchverlag
- Holzinger, A. (2000). Effektivität von Multimedia – Motivation, Aufmerksamkeit und Arousal. *GMW FORUM, Zeitschrift der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft*, 1(00), 10-13.
- Holzinger, A. (1997). Computer-aided Mathematics Instruction with Mathematica 3.0. *Mathematica in Education and Research*, 6(4), 37-40.
- Jean-Richard, P. (2001). *Flash 5.0, Interaktivität mit ActionScript*. SmartBooks Publishing AG
- Macromedia Inc. 200. *Flash 5.0*. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.macromedia.com>
- Multimediales Lernen im Web, 2001. Project of the University of Technology of Graz. Abruf am 20. Mai 2003; <http://mml.tugraz.at/>
- Motschnig, R., & Holzinger, A. (2002). Student-Centered Teaching Meets New Media: Concept and Case Study. *IEEE Journal of Educational Technology & Society*, 5, 4, 160-172
- Niegemann, H.M. (2001). *Neue Lernmedien – Konzipieren, Entwickeln, Einsetzen*. Göttingen, Bern: Hans Huber.
- Sauter, W., & Sauter, A. (2002). *Blended Learning. Effiziente Integration von E-Learning und Präsenztraining*. München: Luchterhand
- Schulmeister, R. (2001). *Virtuelle Universität, Virtuelles Lernen*. München: R. Oldenburg
- Sparowitz, L. (2001). *Betonbau*. Lehrveranstaltungsunterlagen an der Technischen Universität Graz. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.bau.tugraz.at/ibb>
- Sparowitz, L. (1995). *Konstruktionsbeton*. Lehrveranstaltungsunterlagen an der Technischen Universität Graz. Abruf am 20. Mai 2003; <http://www.bau.tugraz.at/ibb>
- Tuncyürek, G. (2002). *Flash MX. Action Script Professional Studio*. DATA Becker
- Weiss, Renee E., Knwolton, Dave, S. Morrison, Gary R. (2002). Principles for using animation in computer-based instruction: theoretical heuristics for effective design. *Computers in Human Behaviour* 18 (2002) S. 465-477